



# AUSLEGESCHRIFT

## 1247359

Deutsche Kl.: 17 f - 5/11

Nummer: 1 247 359  
 Aktenzeichen: H 48028 I a/17 f  
Anmeldetag: 22. Januar 1963  
Auslegetag: 17. August 1967

## 1

Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für Röhren-Wärmetauscher mit einer die Kühlwasserzuleitung darstellenden Zulaufleitung, mit einer Ablaufleitung, einem in der Zulaufleitung angeordneten Verteiler für Kautschukreinigungskügelchen, einer in der Ablaufleitung vorgesehenen Auffangvorrichtung zum Sammeln der Kügelchen, einem mit dem Verteiler verbundenen Sammelbehälter und einem Abscheider, welcher mit dem Sammelbehälter verbunden ist und mit einer die Kügelchen durch den Verteiler in die Zulaufleitung fördernden Umwälzpumpe.

Durch Kondensatoren wird bei Dampfkraftmaschinen der Abdampf kondensiert, indem durch eine Anzahl von Rohrgruppen Kühlwasser geleitet wird. Hierbei ist eine große Menge an Kühlwasser, z. B. Fluß- oder Seewasser erforderlich, welches durch Kühlwasserpumpen gefördert werden muß. Für die Kühlwasserkanäle sind Mittel zur Beseitigung der Verunreinigung vorgesehen, jedoch ist eine vollkommene Reinigung kaum zu erreichen. Das Wasser enthält im allgemeinen winzige Fremdstoffe, welche sich bei längerem Betrieb an den Wandungen der Röhre eines Kondensators ansammeln. Selbst wenn eine nur geringe Menge solcher Verunreinigungen an den Rohrwandungen haftenbleibt, wird dadurch die Wärmedurchgangszahl herabgesetzt. Ebenso nimmt die manometrische Förderhöhe für das durchlaufende Kühlwasser zu, so daß angestrebt wird, die Röhre stets möglichst rein zu halten.

Eine bekannte Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Gattung ist so aufgebaut, daß die Kautschukkügelchen vor dem Wassereintritt in den Kondensator in das Kühlwasser eingeschleust und durch die Röhre hindurchgespült werden, worauf sie hinter der Wasseraustrittskammer aufgefangen und in die Aufgabestelle zurückgeführt werden; es findet also ein Umlauf der Kautschukkügelchen statt. Hierbei verwendet man zum Umlauf der Kautschukkügelchen eine Umwälzpumpe, welche die Kautschukkügelchen zusammen mit einem Teil des Kühlwassers fördert. Dadurch ergeben sich jedoch Störungen, da der Querschnitt für den Wasserdurchlauf am Schaufelrad der Umwälzpumpe, wenn auch die Kautschukkügelchen hindurchfließen müssen, beschränkt ist. Das bereitet Schwierigkeiten bei der Konstruktion der Umwälzpumpe und führt außerdem zu einem großen Verschleiß an Kautschukkügelchen. Weiterhin ergibt sich der Nachteil, daß bei Ausfall oder Reparatur der Umwälzpumpe die ganze Reinigungsvorrichtung funktionsunfähig ist.

Weiterhin ist eine Reinigungsvorrichtung zur Rein-

Reinigungsvorrichtung für  
Röhren-Wärmetauscher

## 5 Anmelder:

Hitachi Limited, Chiyoda-Ku, Tokio (Japan)

## 10 Vertreter:

Dipl.-Ing. E. Eder, Patentanwalt,  
München 13, Elisabethstr. 34

## 15 Als Erfinder benannt:

Yasushi Onuki, Hitachi (Japan)

## 20 Beanspruchte Priorität:

Japan vom 22. Januar 1962 (1480)

## 2

haltung flüssigkeitsbespülter Flächen in Wärmetauscheranlagen bekannt, bei welcher zwei parallel angeordnete Schwebekörperbehälter zwischen Zu- und Ablauf angeordnet sind. Durch periodisch umstellbare Wechselventile wird die Strömungsrichtung in jedem Behälter jeweils umgekehrt. Bei dieser Anordnung ist keine eigene Umwälzpumpe nötig, sondern die von der Kühlwasserpumpe verursachten Druckunterschiede werden zum Rückfördern der Schwebekörper benutzt. Wenn nun der Wärmetauschervorgang zwischen Dampf und Kühlwasser in dem Wärmetauscher bei geringer Durchsatzmenge stattfindet, d. h. bei geringer Kühlwasserdurchflußmenge, ist die Druckdifferenz zwischen der Zulaufleitung und der Ablaufleitung gering. Entsprechend stark verkleinert sich dann die Druckdifferenz zwischen den mit den Schwebekörperbehältern verbundenen Leitungen, und das Rückschleusen der Schwebekörper zur Zulaufleitung wird damit erschwert und verhindert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Reinigungsvorrichtung zu schaffen, bei welcher ein zuverlässiger und lastunabhängiger Umlauf der Kautschukkügelchen gegeben ist, ohne daß diese dabei die vorgesehene Umwälzpumpe durchlaufen müssen. Die Vorrichtung soll einfach aufgebaut und leicht zu warten sein, und es soll an Stelle einer Spezialkonstruktion eine handelsübliche Umwälzpumpe verwendet werden können.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sammelbehälter mit dem Abscheider über ein Rückschlagventil in Verbindung steht und die Umwälzpumpe mittels einer aufgezweigten Druckleitung abwechselnd an den Sammelbehälter und den Abscheider anschließbar ist und durch die Saugleitung mit der Zulaufleitung verbunden ist.

Dadurch ergibt sich der Vorteil, den Wärmetauscher bei jeder Belastung, bei hoher und bei niedriger Durchsatzmenge, unter voller Wirkung des Reinigungsvorganges betreiben zu können. Die Reinigungsvorrichtung ist also völlig lastunabhängig. Die Gefahr der Beschädigung der Kautschukkügelchen ist entscheidend verringert. Die Leistung der Pumpe kann — da das Schaufelrad nicht mehr mit Rücksicht auf den Durchgang der Kautschukkügelchen bemessen werden muß — vorteilhafterweise sehr klein gewählt werden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist in der Zulaufleitung zwischen dem Verteiler und der Abzweigung der Saugleitung eine Drosselvorrichtung angeordnet und zwischen der Saugleitung und der Druckleitung eine die Umwälzpumpe überbrückende Umlaufleitung vorgesehen. Dadurch kann bei Ausfall der Umwälzpumpe durch Betätigen des Drosselvents und entsprechend in den Druckleitungszweigen vorgesehener Ventile dem Sammelbehälter und dem Abscheider abwechselnd Kühlwasser zugeführt und so dem Verteiler die Kautschukkügelchen zugeleitet werden. Der Umlauf der Kautschukkügelchen kann so selbst im Fall einer Betriebsstörung in der Umwälzpumpe zu einem Mindestmaß erhalten werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Die Zeichnung zeigt ein Schema der Anordnung der erfundungsgemäßen Reinigungsvorrichtung.

Die Zulaufleitung, welche die Kühlwasserzuleitung aus einem Fluß oder aus dem Meere darstellt, ist mit 1 bezeichnet. 2 ist die von dem Kondensator 3 abgehende Ablaufleitung. Der Kondensator 3 ist mit den Kühlwasser-Rohrbündeln 6 versehen, die sich in dem Dampfraum 8 befinden, der an den Abdampf-40 stutzen einer Niederdruck-Dampfturbine angeschlossen ist, wobei das Kühlwasser durch die Rohre 6 strömt. 4 ist eine Eintrittswasserkammer, die an die Zulaufleitung 1 angeschlossen ist, während 5 eine Austrittswasserkammer ist, angeschlossen an die Ab-45 laufleitung 2 für das Kühlwasser. 7 ist eine quer angeordnete Wasserkammer, welche die einzelnen Rohrbündel miteinander und ebenso die Eintrittskammer 4 mit der Austrittskammer 5 verbindet. Diese Ausführung entspricht soweit einer allgemeinen Kondensatorkonstruktion.

Die erfundungsgemäße Reinigungsvorrichtung soll nun die Kühlwasserkäne in einem Kondensator der obigen Konstruktion durchspülen und fegen; sie ist folgendermaßen konstruiert:

9 ist ein Verteiler zur Einführung der Kautschukkügelchen in die Zulaufleitung 1; 10 ist eine Auffangvorrichtung zum Auffangen der Kautschukkügelchen, nachdem dieselben die Kondensatorrohre passiert haben. Diese Auffangvorrichtung besteht aus einem Drahtgewebe oder aus gelochten Blechen und hat die Form eines Trichters, der mit seinem unteren Ende an ein Rohr 23 zur Abführung der Kautschukkügelchen angeschlossen ist. 11 ist ein Abscheider, der mit

dem Sammler 10 durch das Verbindungsrohr 23 verbunden ist. In diesem Abscheider befindet sich eine Filterplatte zur Abscheidung des Kühlwassers; er ist durch ein Ablauftrohr 24 an die Ablaufleitung 2, durch ein Rohr 25 an eine Umwälzpumpe 13 sowie durch ein Rückschlagventil 16 an einen Sammelbehälter 12 angeschlossen, welcher die Kautschukkügelchen speichert bevor dieselben in den Verteiler gelangen. Dieser Sammelbehälter 12 ist mittels eines Rückschlagventils 17, eines Rohres 26 und eines Absperrvents 21 an die Umwälzpumpe 13 angeschlossen, damit diese kaltes Druckwasser in den Sammelbehälter fördern und die Kautschukkügelchen unter Druck dem Verteiler 9 zuführen kann, von wo aus die Kügelchen in die Zulaufleitung 1 gelangen. Der Sammelbehälter 12 ist mit einem Verschlußdeckel versehen, um die Besuch bzw. den Austausch der darin befindlichen Kautschukkügelchen zu erleichtern, also durch Abnahme des Deckels, wenn die Reinigungsvorrichtung außer Betrieb ist.

13 ist die Umwälzpumpe zur Förderung des Kautschukkügelchen transportierenden Kühlwasserteilstroms; zum entsprechenden Leiten des Stromes dienen die einzelnen Rückschlagventile 14, 15, 16, 17 und 18 sowie die Absperrventile 19, 20, 21 und 22. Die Umwälzpumpe ist mit ihrem Saugstutzen an die Saugleitung 27 mit ihrem Druckstutzen über die Absperrventile 22 und 21 an die Rohre 25 bzw. 26 angeschlossen. Wenn nun das Ventil 21 geöffnet und das Ventil 22 geschlossen ist, dann gelangt das durch die Umwälzpumpe 13 geförderte Kühlwasser durch das Rohr 26 hindurch in den Sammelbehälter 12 und mitsamt den in dem letzteren befindlichen Kautschukkügelchen in den Verteiler 9 sowie von dem letzteren in die Zulaufleitung 1; der Rückfluß wird durch ein Rückschlagventil 14 verhindert.

In dieser Betriebsphase gelangen in den zu dieser Zeit von der Umwälzpumpe getrennten Abscheider 11, welcher von der Auffangvorrichtung 10 her mit Kühlwasser gespeist wird, die aus der Ablaufleitung 2 mittels der Auffangvorrichtung 10 aufgefangenen Kautschukkügelchen durch das Verbindungsrohr 23 hindurch, wobei die Kügelchen in dem Abscheider zurückgehalten werden, während das Kühlwasser durch das Ablauftrohr 24 und das Absperrventil 28 zu der Ablaufleitung 2 zurückkehrt. Das Verbindungsrohr 23, der Abscheider 11 und das Ablauftrohr 24 bilden zu der Ablaufleitung 2 ein Nebenwegsystem. Sollen die im Abscheider angesammelten Kautschukkügelchen wieder in Umlauf gebracht werden, wird das im Rohr 26 angeordnete Absperrventil 21 geschlossen und das im Rohr 25 vorliegende Absperrventil 22 geöffnet, während das im Ablauftrohr 24 liegende Absperrventil 28 geschlossen wird. Das Kühlwasser wird nun von der Umwälzpumpe 13 in den Abscheider 11 gefördert, wobei die in dem letzteren befindlichen Kautschukkügelchen durch den Druck des Kühlwassers durch das Rückschlagventil 16 in den Sammelbehälter 12 gedrückt werden, wobei ein Teil derselben bis in das Verteilerrohr 9 gelangen kann; in diesem Fall ist die Wasserzufuhr zu den Rohren 26 und 23 durch die Rückschlagventile 17 und 15 gesperrt. Während dieses Vorganges ist das Nebenwegsystem außer Betrieb, jedoch hält das Auffangen der Kügelchen durch die Auffangvorrichtung 10 an. Wenn alle Kautschukkügelchen aus dem Abscheider 11 in den Sammelbehälter 12 gedrückt worden sind, wird das Absperr-

ventil 21 geöffnet, während das Absperrenventil 22 geschlossen wird, worauf, wie vorstehend beschrieben, der Betrieb für Verteilung und Auffangen der Kautschukkügelchen fortgesetzt werden kann.

Bei der vorstehend angegebenen Ausführung erfolgte die Verteilung der Kautschukkügelchen nur durch das von der Umwälzpumpe 13 geförderte Kühlwasser. Wenn zusätzlich in die Zulaufleitung 1 ein Drosselventil 29 zwischen den Anschlußstellen für den Verteiler 9 und die Saugleitung 27 zur Drosselung des Kühlwasserstroms eingebaut ist, kann man den sich ergebenden Druckunterschied zum Fördern der Kautschukkügelchen ausnutzen und im Falle einer Betriebsstörung die Umwälzpumpe umgehen. In diesem Fall strömt das Kühlwasser aus der Saugleitung 27 durch eine Umlaufleitung 30 und die Absperrenventile 20 sowie 22 bzw. 21 zum Abscheider 11 oder Sammelbehälter 12.

#### Patentansprüche:

1. Reinigungsvorrichtung für Röhren-Wärmetauscher mit einer die Kühlwasserzuleitung darstellenden Zulaufleitung, mit einer Ablaufleitung, einem in der Zulaufleitung angeordneten Verteiler für Kautschukreinigungskügelchen, einer in der Ablaufleitung vorgesehenen Auffangvorrichtung zum Sammeln der Kügelchen, einem mit

dem Verteiler verbundenen Sammelbehälter und einem Abscheider, welcher mit dem Sammelbehälter verbunden ist, und mit einer die Kügelchen durch den Verteiler in die Zulaufleitung fördernden Umwälzpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelbehälter (12) mit dem Abscheider (11) über ein Rückschlagventil (16) in Verbindung steht und die Umwälzpumpe (13) mittels einer aufgezweigten Druckleitung (Rohre 25, 26) abwechselnd an den Sammelbehälter (12) und den Abscheider (11) anschließbar ist und durch die Saugleitung (27) mit der Zulaufleitung (1) verbunden ist.

2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zulaufleitung (1) zwischen dem Verteiler (9) und der Abzweigung der Saugleitung (27) eine Drosselvorrichtung (29) angeordnet und zwischen der Saugleitung (27) und der Druckleitung eine die Umwälzpumpe (13) überbrückende Umlaufleitung (30) vorgesehen ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Patentschrift Nr. 18 687 des Amtes für Erfindungen und Patentwesen in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands;

Zeitschrift Brennstoff — Wärme — Kraft, vom März 1958, S. 123.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Nummer: 1 247 359  
Int. Cl.: F 28 g  
Deutsche Kl.: 17 f - 5/11  
Auslegetag: 17. August 1967

